



Factor content and international trade

Gilroy, Bernard Michael

1991

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/21037/>
MPRA Paper No. 21037, posted 01 Mar 2010 12:16 UTC

Faktorgehalt und internationaler Handel

Von

BERNARD MICHAEL GILROY¹

"If there is any one thing that could legiti-
mately be demanded of a theory of
international trade, it is that it should be
capable of explaining observed
patterns and flows of trade among coun-
tries."

John S. Chipman (1987, S. 937)

1. Fragestellung

Der Faktorproportionen-Ansatz (Heckscher-Ohlin-Samuelson-(HOS) Modell) besagt, daß die Außenhandelsstruktur einer Volkswirtschaft durch komparative Vorteile bestimmt wird. Dies läßt sich anhand einer allgemeinen Beziehung zwischen Autarkiefaktorkpreisen und Ausstattungsdifferenzen darstellen. Die Errechnung von Faktorkpreisdifferenzen bei Autarkie entzieht sich jedoch einer empirischen Überprüfung. Hingegen bietet sich ein alternativer Erklärungsansatz (der Heckscher-Ohlin-Vanek-(HOV) Ansatz) in Form des Faktorgehalts der Güterströme ("Factor Content") an: Außenhandelsströme und Faktorausstattungsunterschiede werden bei Freihandelspreisen (ex post betrachtet) in Beziehung zueinander gebracht. Dadurch werden gewisse comvariance-Aussagen über den Faktorgehalt der internationalen Güterströme ermöglicht (Deardorff (1980)).

Das Konzept des Faktorgehaltes internationaler Güterströme erlaubt es, die Theorie des komparativen Vorteils unter Verwendung der (relativ leicht beobachtbaren) Freihandelspreise für Güter und Faktoren zu durchleuchten und so der Theorie einen empirischen Gehalt zu verleihen.

¹ Mein Dank gilt dem „Grundlagenforschungsfonds der HSG“ für finanzielle Unterstützung.

2. Theorie der Faktorproportionen (Heckscher-Ohlin-Samuelson Theorem)²

Ein Gütertausch zwischen zwei Ländern kommt zustande, wenn in einer Situation ohne Handel (Autarkielage) Unterschiede in den Relativpreisen vorliegen. Unterschiede in den relativen Preisen bedeuten, daß die Länder bei unterschiedlichen Gütern Preisvorteile haben. Die relativen Preisvorteile bestimmen somit die Existenz des Außenhandels und zugleich die Außenhandelsstruktur. Wenn ein Land komparative Preisvorteile in einem Gut besitzt, so wird es dieses Gut exportieren und sich auf die Produktion dieses Gutes spezialisieren.

Die Theorie des komparativen Vorteils begründet einen systematischen Zusammenhang zwischen dem Muster komparativer Vorteile und der Güterzusammensetzung des Außenhandels. Das Heckscher-Ohlin-Theorem ist somit eine Weiterentwicklung des Ricardianischen Theorems der komparativen Kosten (vgl. z. B. Borcherdt (1975)).³ Die Hypothese, daß Außenhandel durch komparative Vorteile bestärkt ist, läßt sich beispielhaft an Faktorausstattungsunterschieden erklären. Zwei Ökonomen seien in Autarkie durch Unterschiede in den Faktorausstattungen charakterisiert; die Präferenzstruktur und die Technologie beider Volkswirtschaften seien identisch. Die Aussage der Theorie komparativer Vorteile kann dahingehend interpretiert werden, daß ein reichliches Angebot eines Faktors tendenziell dazu führen wird, daß Güter, die in diesem Produktionsfaktor intensiv sind, relativ niedrige Autarkiepreise aufweisen. Faktorausstattungsunterschiede sind negativ mit Autarkiepreisdifferenzen „korreliert“.

Im Rahmen eines allgemeinen Mehr-Faktoren/Mehr-Güter/Länder-Modells ohne die Annahme eines Faktorprijs-Ausgleichs oder weiteren restriktiven Annahmen hat Deardorff (1982) bewiesen, daß „im Durchschnitt“ sowohl die Faktorpreise als auch die Güter-Version des Heckscher-Ohlin-Theorems gültig sind.

Im Hinblick auf die Faktorpreis-Version hat er gezeigt, daß die einfache Korrelation zwischen dem Vektor der Autarkie-Faktorpreise aller Länder und Faktoren (der den Faktorausstattungsgrad invers reflektiert) und dem Netto-Export-Vektor der Faktorleistung jedes Landes negativ ist. Hieraus folgt, daß „im Durchschnitt“ Länder geneigt sind, als Netto-Exporteure ihrer reichlich vorhandenen Faktoren und als Netto-Importeure ihrer knapp vorhandenen Faktoren aufzutreten.

Im Hinblick auf die Güter-Version zeigt Deardorff, daß die *Covariance* zwischen dem Faktorausstattungs-Vektor, dem Faktor-Intensitäts-Vektor und dem Vektor der Netto-Exporte bei Freihandelspreisen positiv ist. Sei p ein Preisvektor, m

2 Einen Überblick über die Faktorproportionentheorie geben Caves u. Jones (1989), Rose (1986), Jones (1987), Kohler (1988), Siebert (1989) und Bröll u. Gilroy (1989).
 3 Ricardo stellte als erster *systematische* Untersuchungen über die Ursachen des Außenhandels an. Für historische Betrachtungen siehe Chipman (1965-66).
 4 Diesen Begriff verwendet Deardorff (1982, S. 690) in Erweiterung des „Covariance“-Konzepts, um eine Korrelationsbeziehung zwischen 3 symmetrischen Variablen darzulegen.

* Domestic capital and
 ive import replacem
 Quelle: Leontief (1953)

Exporte	Importe
(im Wert von 1 Mio)	(im Wert von 1 Mio)

dargestellt.

Die als paradox b
 port- und Importgü
 untersuchte Leontief
 wurde zuerst überpr
 Die empirische R
 teinte Güter müssen
 Faktoren relativ inte
 sie das Heckscher-C
 schnittlichem“ Sinn

(1) $(p^* - p^{**}) \cdot m$
 $m + m^* = 0$, (bzw. $p^{**} \cdot m \geq 0$. Im Fr
 dann gilt immer, sofi
 der Nettoimportvekt

5 Siehe Deardorff (198
 6 Ähnliche Resultate
 (1982), Helpman (198

der Nettoimportvektor des Inlands, „a“ und „*“ stehen für Autarkie und Ausland, dann gilt immer, sofern Handel der Autarkiesituation vorgezogen wird, $p^* \cdot m \geq 0$; $p^{**} \cdot m \geq 0$. Im Freihandelsgleichgewicht sind die Gütermärkte geräumt, $m + m^* = 0$, (bzw. $m^* = -m$); Addition der beiden Ungleichungen ergibt dann

$$(1) \quad (p^* - p^{**}) \cdot m \geq 0.$$

Autarkiepreisdifferenzen sind mit den Importmengen positiv korreliert.⁵ Exportierte Güter müssen folglich „im Durchschnitt“ die relativ reichlich vorhandenen Faktoren relativ intensiv nutzen. Diese Überlegung ist insofern von Bedeutung, als sie das Heckscher-Ohlin-Theorem als Erklärung der Handelsmuster in „durchschnittlichem“ Sinne verallgemeinert.⁶

3. Das Leontief-Paradoxon

Die empirische Relevanz des Heckscher-Ohlin Faktorproportionen-Theorems wurde zuerst überprüft von Leontief (1953). Mit Hilfe der Input-Output-Analyse untersuchte Leontief den Gehalt an Produktionsfaktoren der amerikanischen Export- und Importgüterströme.

Die als paradox bezeichneten Ergebnisse der Leontief-Analyse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Das Leontief-Paradoxon*

Kapitalstock (K)	Arbeit (L)	K/L
(in US-\$ zu	(in Mann-Jahren)	
Preisen von 47)		
Exporte	(im Wert von 1 Mio US-\$)	2 550 780
Importe	(im Wert von 1 Mio US-\$)	3 091 339
		170 004
		18 184

* Domestic capital and labor requirements per million dollars of US exports and of competitive import replacements (of average 1947 composition)
Quelle: Leontief (1953)

5 Siehe Deardorff (1980), Dixit u. Norman (1982, Kapitel 4), Bröll u. Gilroy (1986a).
6 Ähnliche Resultate erzielten auch die Arbeiten von Ethier (1982), Dixit u. Woodland (1982), Helpman (1984), und Svensson (1984). Siehe ferner Neary u. Schweinberger (1986).

2) Theorem von Samuelson

ide, wenn in einer Situation, wenn in einer Situation, wenn ein bestimmtes Gut exportiert wird, dann gilt immer, sofern Handel der Autarkiesituation vorgezogen wird, $p^* \cdot m \geq 0$; $p^{**} \cdot m \geq 0$. Im Freihandelsgleichgewicht sind die Gütermärkte geräumt, $m + m^* = 0$, (bzw. $m^* = -m$); Addition der beiden Ungleichungen ergibt dann

Autarkiepreisdifferenzen sind mit den Importmengen positiv korreliert.⁵ Exportierte Güter müssen folglich „im Durchschnitt“ die relativ reichlich vorhandenen Faktoren relativ intensiv nutzen. Diese Überlegung ist insofern von Bedeutung, als sie das Heckscher-Ohlin-Theorem als Erklärung der Handelsmuster in „durchschnittlichem“ Sinne verallgemeinert.⁶

3. Das Leontief-Paradoxon

Die empirische Relevanz des Heckscher-Ohlin Faktorproportionen-Theorems wurde zuerst überprüft von Leontief (1953). Mit Hilfe der Input-Output-Analyse untersuchte Leontief den Gehalt an Produktionsfaktoren der amerikanischen Export- und Importgüterströme.

Die als paradox bezeichneten Ergebnisse der Leontief-Analyse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Das Leontief-Paradoxon*

Quelle: Leontief (1953)

Für das Jahr 1947 ergibt die empirische Untersuchung Leontiefs, daß die Konkurrenz-Importgüter (dies sind die Exportgüter und diejenigen Importgüter, die auch in den USA hergestellt werden) 21 % mehr Kapital zur Herstellung benötigen als die Exportgüter im gleichen Wert. Dagegen benötigen die Konkurrenz-Importgüter zu ihrer Produktion nur 93 % der Arbeit, die bei den Exportgütern eingesetzt werden mußte (vgl. Borchert (1972, S. 533), Gandolfo (1987, S. 194ff), Kohler (1988, S. 96ff)). Dies, so dachte man, bedeutet, daß die Konkurrenz-Importgüter der USA einen um 30 % höheren Umfang an Kapital pro Arbeitseinheit zu ihrer Herstellung benötigen als die Exporte des gleichen Wertes; die USA importierten danach kapitalintensivere Produkte als sie exportierten. Dieses Ergebnis widersprach scheinbar dem Heckscher-Ohlin-Theorem und der damals allgemein geteilten Ansicht, daß die USA im internationalen Vergleich eine relativ kapitalreiche Nation darstelle.

Das Leontief Paradoxon führte im wesentlichen zu zwei verschiedenen Forschungssansätzen, die in der Literatur noch weiterverfolgt werden (vgl. z. B. Alcano u. Ingham (1982), S. 61), Gandolfo (1987, S. 1.95):⁷

Einerseits erfolgten weitere Anstrengungen, das einfache Heckscher-Ohlin-Theorem anhand der Daten anderer Länder empirisch zu überprüfen.⁸

Auf der anderen Seite versuchten Studien, das Paradoxon auf die Unzulässigkeit spezifischer Heckscher-Ohlin-Annahmen zurückzuführen.⁹

Leontief selbst (1953, S. 87ff) argumentierte¹⁰, daß US Arbeit dreimal produktiver als ausländische Arbeit ist¹¹, so daß, gemessen in Standardeinheiten, die USA mit Arbeit vergleichsweise reichlich ausgestattet sind, was einer Bestätigung des HOS-Theorems gleich käme.

Beispielhaft für die Nicht-Eindeutigkeit verschiedener Studien zum Leontief-Paradoxon ist die Studie von Clifton und Marxsen (1984). Sie fanden z. B. heraus,

- 7 Überblicksartikel zur ursprünglichen Debatte, ausgelöst durch die Arbeit von Leontief sind in Bhagwati (1964, S. 21 ff.) und Chipman (1969, S. 44 f.) zu finden. Weitere Überblicksartikel neueren Datums sind Stern (1975), Deardorff (1984) und Leamer (1984).
- 8 Ähnliche Untersuchungen sind für Japan, die Bundesrepublik Deutschland, Kanada und Indien durchgeführt worden. Siehe Takemoto u. Ichimura (1959) für Japan; Stolper u. Roskamp (1961) für die Deutsche Demokratische Republik; Wahl (1961) für Kanada; Bhadwaj (1962) für Indien und Roskamp (1963), Stern (1976), und Wolter (1977) für die Bundesrepublik Deutschland.
- 9 Siehe z. B. Minhas (1963), Philpot (1970), Yeung u. Tsang (1972), Teitel (1976) und Fisher u. Hillman (1984) für Umkehrungen von Faktoringtensitäten; Diab (1956) und Vaneck (1963) für natürliche Ressourcen; Brecher u. Choudhri (1984) für neue Produktvarianten und Sitz (1980 a, b, c) ganz allgemein.
- 10 "... in any combination with a given quantity of capital, one man-year of American labor is equivalent to, say, three man-years of foreign labor. Then in comparing the relative amounts of capital and labor possessed by the United States and the rest of the world (...) the total number of American workers must be multiplied by three (...). Spread twice as thinly as the unadjusted figures suggest, the American capital supply per "equivalent worker" turns out to be comparatively smaller, rather than larger, than that of many other countries (Leontief (1953, S. 87-88))."
- 11 Kreinin (1965) jedoch errechnete einen Konversionskoeffizient von nur 1.20 bzw. 1.25.

daß das HOS-Theorem USA Gültigkeit aufw

4. Komparativ

Vor allem in den USA und empirisch mit internationalen Handel und empirisch mit internationalen Handel (1984) und Leamer (1964)), daß Faktoren international gehandelt werden und so zu einem

Impliziert dies in je des, oder sollte man nen-Ansatzes ausschließen?

Für die berühmten zu beantworten: beste geglichen werden, da relativ reichlich vorhanden?

Aber was läßt sich struktur des Außenhandels wie vor mit zwei Faktoren

zwischen Faktoringtensitäten Außenhandelsstruktur

Die Güterstruktur, tionsfaktoren zugeordnet

ren basiert auf Autarkien sind. Die Güterstruktur

strukturen auf den Faktoren-Theorie weist

12 Zur Analyse der "faktoringtensitäten" Chipman (1987, S. 5

13 Es gibt darüber hinaus man u. Krugman (1967) hervorhebt

14 Es gibt darüber hinaus man u. Krugman (1967) hervorhebt

USA Gültigkeit aufweist, dagegen nicht für Israel, Kenia und England.

4. Komparative Vorteile, Faktorausstattungen und Autarkiepreise

Vor allem in den USA gibt es eine rasch wachsende Literatur, die sich theoretisch und empirisch mit neueren Entwicklungen in der Faktorproportionen-Theorie des internationalen Handels auseinandersetzt. Einen guten Überblick geben Helpman (1984) und Leamer (1984). Der Stand der Forschung findet sich in Kohler (1988). Dem Faktorproportionen-Ansatz liegt die Idee zugrunde (Vanek (1968), Travis (1964)), daß Faktoren nicht nur direkt, sondern auch mittelbar durch die in den international gehandelten Gütern enthaltenen Faktorleistungen international wandern und so zu einem Ausgleich der bestehenden Faktorknappheitsrelationen führen können.¹² Impliziert dies in jedem Fall auch eine eindeutige Güterstruktur des Außenhandels, oder sollte man sich bei einer empirischen Anwendung des Faktorproportions-Ansatzes ausschließlich auf den Faktor Gehalt des Außenhandels konzentrieren?

Für die berühmten 2 Länder/2 Güter/2 Faktoren-Modelle ist diese Frage leicht zu beantworten: bestehende Faktorknappheitsrelationen können nur dadurch ausgeglichen werden, daß jedes Land jenes Gut netto exportiert, welches den dort relativ reichlich vorhandenen Faktor intensiver nutzt als das andere Gut. Aber was läßt sich aus dem Faktoriportionen-Ansatz bezüglich der Güterstruktur des Außenhandels sagen, wenn mehr als zwei Güter gehandelt, aber nach wie vor mit zwei Faktoren erzeugt werden? Und wie läßt sich eine auf dem Vergleich zwischen Faktoriportionen und Faktoriportionen basierende Aussage über die Außenhandelsstruktur überhaupt formulieren, wenn auch mehr als zwei Produktionsfaktoren zugelassen werden?

Die Güterstruktur des Außenhandels im Fall mehrerer Güter und zweier Faktoren basiert auf Autarkiepreisverhältnissen, die empirisch jedoch kaum ermittelbar sind. Die Güterstruktur bleibt theoretisch nicht bestimmbar.¹³ Die Faktoriportionen-Theorie weist dieses Problem nicht auf, wenn man sich anstelle der Güterstruktur auf den Faktorgehalt des Außenhandels konzentriert.

- 12 Zur Analyse der „factor price equalization regions“ bzw. „sets of factor price equalization endowment distributions“ siehe Travis (1964, S. 15–19), Dixit u. Norman (1982), Helpman u. Krugman (1985, S. 13–15), Kohler (1988, S. 83–88).
- 13 Es gibt darüber hinaus ein logisches Problem mit der „Preisdefinition“, wie es von Inada (1967) hervorgehoben wurde: da das kompetitive Gleichgewicht im allgemeinen nicht eindeutig ist, sind die Autarkiefaktortpreise nicht eindeutig. Daher ist der Ansatz sowohl fragwürdig als auch falsch, solange man nicht entsprechende Bedingungen fordert, die die Eindeutigkeit gewährleisten (z. B. identische homothetische Präferenzen). Siehe ferner Chipman (1987, S. 58).

kontexts, daß die Kon-
igen Importgüter, die
Herstellung benötigten
Konkurrenz-Import-
portgütern eingesetzt
(87, S. 194 ff), Kohler
rkurrenz-Importgüter
vorbereitend zu ihrer
die USA importierten
ieses Ergebnis wider-
mals allgemein gelei-
relativ kapitalreiche
verschiedenen For-
den (vgl. z. B. Alcano
he Heckscher-Ohlin-
überprüfen.⁸
auf die Unzulässigkeit
zeit dreimal produkti-
rdeinheiten, die USA
einer Bestätigung des
studien zum Leontief-
e fanden z. B. heraus,

APPENDIX 10: COUNTRY LISTINGS

Da Unterschiede in den relativen Autarkiepreisen eher Unterschiede in Einkommensniveau, Präferenzen oder Technologien widerspiegeln könnten als mögliche

Unterschiede in Faktorausstattungen, werden Annahmen getroffen, die derartige Ursachen von Preisdifferenzen bei Autarkie ausschließen (in Anlehnung an Broll u. Gilroy (1986b)). Dies wird in der Literatur durch folgende Annahmen erreicht: Beide Volkswirtschaften sollen über dieselbe Technologie verfügen; die Konsumentenpräferenzen seien identisch und homothetisch. Die Folgerung ist, daß die Einkommensfunktion (oder Erlösfunktion) $G(p, v)$ beider Volkswirtschaften dieselbe ist, allerdings ausgewertet an unterschiedlichen Punkten.

Um die Beziehungen zwischen Faktorreichtlichkeit und Autarkiepreisdifferenzen darzustellen, treffen wir folgende Vereinfachungen (die sich aus o. g. Annahmen ergeben): Die Ausgabenfunktion für homothetische Präferenzstrukturen läßt sich schreiben als $E(p, u) = u \cdot E(p)$; für beide Ökonomien können beliebige Numerairegüter gewählt werden. Es ist vorteilhaft, Preisniveau so derart zu wählen, daß

$$(2) \quad E(p^*) = E(p^{**}) \equiv 1$$

geschrieben werden kann. Mit diesen Annahmen vereinfachen sich die Gleichgewichtsbedingungen (bei Autarkie); beispielsweise für das Inland $u^* \cdot E(p^*) = g(p^*, v)$ zu $u^* = G(p^*, v)$, wobei p^* und v den Autarkiepreisvektor bzw. den Faktorausstattungsvektor darstellen. Aufgrund der „geoffenbarte Präferenzen“- (revealed preference) Argumentation muß bei Freihandel $u \geq u^*$ erfüllt sein, so daß $G(p, v) \geq G(p^*, v)$ gelten muß. Analog gelten die Vereinfachungen für das Ausland, wobei p^{**} und v^* den Autarkiepreisvektor bzw. den Faktorausstattungsvektor darstellen. Die Erlösfunktion $G(\cdot)$ läßt sich für den Fall konstanter Skalenerträge (und bei Ausschluß von Kuppelproduktion) als Minimierungsaufgabe darstellen¹⁴:

$$(3) \quad G(p, v) = \min_w [w \cdot v \mid c^l(w) \geq p_j, \forall j].$$

Das impliziert für beide Ökonomien

$$(4) \quad G(p^*, v) = w^* \cdot v \text{ bzw. } G(p^{**}, v^*) = w^{**} \cdot v^*.$$

Für $G(\cdot)$ läßt sich folgende Beziehung aufstellen,

$$(5) \quad G(p^*, v^*) \leq w^* \cdot v^* \text{ bzw. } G(p^{**}, v) = w^{**} \cdot v.$$

14 Einen guten Überblick über den Dualitätsansatz und einige Anwendungsbeispiele geben Uzawa (1964), Diamond u. McFadden (1974), Varian (1978), Schittko (1981), Sgro (1986), und Chipman (1987).

15 Mittelwertsatz: Ist die es mindestens eine $f(\xi) = [f(b) - f(a)]/(b - a)$ Hilfe des Mittelwerts Funktion $f(x)$ den Funktionsbereich berechnen.

Auf die skalarwertige

$$(9) \quad (v - v^*) \cdot (w(p^* - p^{**}))$$

Angenommen, es ist verknüpft. $c^l(\cdot)$ ist unmittelbar ersichtlich. Das sogenannte „Löst“ die Gleichungen mit n und n ist die Lösungsgesamtmenge (8) wird

$$(3) \quad c^l(w) = p_j$$

Autarkiefaktorpreis: negativ korreliert mit Im weiteren werden zugeordnet. Wenn ist die Preis-Struktur

$$(8) \quad (v - v^*) \cdot (w^* - w^{**})$$

Addition der äußeren gesuchten Beziehung: differenzen in Autarkie

$$(7) \quad w^* \cdot v^* = G(p^*)$$

Ganz analog läßt sich (4) und (5)

$$(6) \quad w^* \cdot v^* = G(p^*)$$

Daraus folgt mit d

Daraus folgt mit der Beziehung $G(p, v) \geq G(p^*, v)$ bzw. mit (4) und (5)

$$(6) \quad w^* \cdot v^* = G(p^*, v) - G(p^*, v^*) \leq w^* \cdot v.$$

Ganz analog läßt sich folgende Beziehung aufstellen (mit $G(p^*, v) \leq G(p^*, v)$ und (4) und (5))

$$(7) \quad w^* \cdot v^* = G(p^*, v^*) \leq G(p^*, v^*) \leq w^* \cdot v^*.$$

Addition der äußeren Enden von (6) und (7) führt nach einer Umformung zur gesuchten Beziehung zwischen Faktorausstattungsunterschieden und Faktorpreisdifferenzen in Autarkie:

$$(8) \quad (v - v^*) \cdot (w^* - w^*) \leq 0$$

Autarkiefaktorpreisdifferenzen ($w \neq w^*$) sind (im $N \geq 2$ Faktoren-Fall) stets negativ korreliert mit Unterschieden in den Faktorausstattungsunterschieden. Im weiteren werden dann Autarkiefaktorpreise zu Autarkiegüterpreisen in Beziehung gesetzt. Wenn die betrachteten Volkswirtschaften alle Güter herstellen, so ist die Preis-Stückkosten-Beziehung für alle j erfüllt,

$$(3) \quad c^j(w) = p_j \quad \forall j$$

Unterstellen wir die gleiche Anzahl von Gütern und Faktoren, so sind dies n Gleichungen mit n unbekannten Faktorpreisen und n unbekannten Güterpreisen. Allerdings ist die Lösbarkeit ohne weitere Annahmen nicht unter allen Umständen gewährleistet. Das sogenannte Invertierbarkeitsproblem (der Stückkostenfunktion $c^j(\cdot)$) ist unmittelbar mit dem Problem eines Umschlagens der Faktoringtensitäten verknüpft.

Angenommen, es treten keine Faktoringtensitätsumkehrungen auf, d. h. wir unterstellen Invertierbarkeit der Stückkostenfunktion, so kann (3) durch den Güterpreisvektor in Autarkie p^* ausgedrückt werden, d. h. aus $c^j(w^*) = p_j^*$ folgt: $w^* = w(p^*)$. Aus der negativen Korrelation zwischen Faktorpreisen und Ausstattungsmengen (8) wird

$$(9) \quad (v - v^*) \cdot (w(p^*) - w(p^*)) \leq 0.$$

Auf die skalarwertige Funktion $(v - v^*)w(p)$ läßt sich der Mittelwertsatz¹⁵ an-

15 Mittelwertsatz: Ist die Funktion $f(x)$ in $[a, b]$ stetig und in $]a, b[$ differenzierbar, dann gibt es mindestens eine Zahl $\xi \in]a, b[$, die Mittelwert genannt wird, für die gilt $f(\xi) = [f(b) - f(a)] / (b - a)$ bzw. $f(b) = f(a) + (b - a)f'[\xi]$ mit $0 < v < 1$. Mit Hilfe des Mittelwertsatzes kann man z. B. aus einem bekannten Funktionswert $f(a)$ einer Funktion $f(x)$ den Funktionswert $f(b)$ an einer „a“ benachbarten Stelle „b“ näherungsweise berechnen.

chiede in Einkommen, die derartige Erhöhung an Bröllu. Annahmen erreicht: en; die Konsumenten ist, daß die Einkommenscharakteristika dieselben

kreisdifferenzen is o. g. Annahmen trukturen läßt sich liebtige Numeraire- wählen, daß

sich die Gleichgewichte $u^* \cdot E(p^*) = g(p^*, v)$ den Faktorausstattungs- („revealed preference“) $G(p^*, v) \geq G(p^*, v)$ ind, wobei p^* und ir darstellen. lenertäge (und bei darstellen¹⁴:

Beispiele geben o (1981), Sgro (1986).

wenden und aus (9) wird die gesuchte negative Korrelation zwischen Güterpreisen in Autarkie und den Faktorausstattungsmaßen:

$$(10) \quad (v - v^*)w_p(p)(p^* - p^*) \leq 0.$$

Die Aussage dieser negativen Korrelation lautet, daß eine schwache Korrelation zwischen den Faktorausstattungsmaßen und Autarkiepreisen zwischen den beiden Ökonomen besteht, wenn diese über die Faktorausstattungsmaße ($w_p(p)$) ermittelt wird. Ein reichliches Faktorausstattungsmaß führt im Durchschnitt zu einem (relativ) niedrigen Preis bei Autarkie (wenn das betrachtete Gut den reichlicher vorhandenen Faktoren intensiv nutzt).

5. Der Heckscher-Ohlin-Vanek-(HOV) Ansatz

Die Theorie komparativer Vorteile postuliert eine systematische Beziehung zwischen komparativen Vorteilen und der Außenhandelsstruktur. Die zentrale Größe für die oben dargestellten Beziehungen ist der Faktorpreisvektor bzw. der Güterpreisvektor in Autarkie (w^a bzw. p^a). Autarkiepreise sind empirisch nicht beobachtbar.¹⁶ Die empirische Wirtschaftsforschung verfolgt deshalb einen anderen Weg. Sie mißt den Faktorpreis der international gehandelten Güter und leitet daraus Schlußfolgerungen über Faktorausstattungsunterschiede und die internationale Wettbewerbsfähigkeit ab (vgl. Sitz (1980c), Kohler (1987)).

5.1 Das Konzept des Faktorpreises der internationalen Güterströme

Theoretisch läßt sich dieses Vorgehen wie folgt darstellen (in Anlehnung an Helpman (1984) und Broil u. Gilroy (1986b)): Sei M^{jk} der Vektor der importierten Produkte der Volkswirtschaft j aus dem Land k . Der Faktorpreis der Importe ist dann gegeben durch

$$(11) \quad M^{jk} = \sum_i a_i^j(w^k) T_i^k \quad \forall j, k$$

wobei die Importe mit der Technologie des Exportlandes bewertet werden. $a_i^j(w^k)$ ist definiert

$$(11') \quad a_i^j(w^k) = [a_{i1}(w^k), a_{i2}(w^k), \dots, a_{in_i}(w^k)],$$

wobei w^k den Faktorpreisvektor des Exportlandes darstellt.

¹⁶ Mögliche Ausnahmen stellen Länder wie Burma und Albanien, die (noch politisch abgesichert) weitgehend autark sind.

lich (Helpman (1984) zwischen den Ökonomen

Die schwache Ungleichung

$$(16) \quad (w^j - w^k) \cdot M^k$$

Wir addieren zu (15)

$$(15) \quad p \cdot M^{jk} \leq w^j \cdot$$

oder

$$p \cdot M^{jk} \leq \sum_i c_i^j(w^j)$$

Unter Verwendung

$$(14) \quad c_i^j(w^j) \equiv w^j \cdot a_i^j$$

Definitionsgemäß

$$(13) \quad w^j \cdot M^{jk} = \sum_i p_i$$

druck

Wenn wir die Beziehung

$$(12) \quad p_i \leq c_i^j(w^j) \equiv$$

Der Wettbewerbspreis

der Preisgleichung

Der Wettbewerbsprozess auf den internationalen Gütermärkten führt zu folgenden der Preisgleichung

$$(12) \quad p_i \leq c_i(w^*) \equiv w^* \cdot a_i(w^*)$$

wobei die Angebotsmenge x_i^* gleich Null ist, wenn das strikte Ungleichheitszeichen erfüllt ist ($p_i < c_i(w^*)$), d. h. die Volkswirtschaft k wird dieses Gut nicht herstellen. Wenn wir die Beziehungen (11) mit (12) verbinden, ergibt sich folgender Ausdruck

$$(13) \quad w^* \cdot M_{jk}^* = \sum_i p_i \cdot M_{jk}^i = p \cdot M_{jk}^* \quad \forall j, k$$

Definitionsgemäß gilt für die Stückkostenfunktion $c^k(\cdot)$ folgendes

$$(14) \quad c_i^k(w^*) \equiv w^* \cdot a_i(w^*) \leq w^* \cdot a_i(w^*) \quad \forall j, k$$

Unter Verwendung von (14), (11) und (12) ergibt sich folgende Ungleichungskette

$$p \cdot M_{jk}^* \leq \sum_i c_i^k(w^*) M_{jk}^i \leq \sum_i w^* \cdot a_i(w^*) M_{jk}^i = w^* \cdot M_{jk}^*$$

oder

$$(15) \quad p \cdot M_{jk}^* \leq w^* \cdot M_{jk}^* \quad \forall j, k$$

Wir addieren zu (15) die Beziehung (13), so daß sich folgende wichtige Beziehung ergibt

$$(16) \quad (w^* - w^*) \cdot M_{jk}^* \geq 0 \quad \forall j, k.$$

Die schwache Ungleichung (16) bestätigt eine positive Beziehung zwischen Faktortorpreisdifferenzen bei Freihandel und dem Faktorergehalt der importierten Güter. Es werden nach dieser Beziehung jene Güter importiert, die in der Produktion des im Ausland relativ billigen Produktionsfaktor intensiv nutzen. Wichtig ist, daß die herrschenden Faktortorpreise in Beziehung erscheinen; weiterhin gilt (16) für unterschiedliche Präferenzstrukturen, d. h. die restriktive Annahme, daß die Präferenzen zwischen den Ökonomien identisch und homothetisch sind, ist nicht mehr erforderlich (Helpman (1984)).

schwache Korrelation zwischen den beiden Matrizen $(w^* p)$ ermittelt einem (relativ) niedrigeren vorhandenen

Die zentrale Größe der Güter, der Güter, die nicht beobachtet werden und leitet daraus die internationale

Ströme

Anlehnung an Helpman oder der importierten Inhalt der Importe ist

bet werden. $a_i(w^*)$ ist

e (noch politisch abge-

as surprising as first
determinants of trade

Die verschiedenen Schlussfolgerungen bedeuten nicht, daß Unterschiede in den relativen Faktorausstattungen zwischen Ländern keine bedeutende Rolle bei der Bestimmung der Welthandelsmuster spielen.

Summary

AKANO, O. und INGHAM, A. (1979): The
Advantage in Engineering Goods, Review of Economics, Baum, C., und Coe, D. (1966): The Foreign Trade, Bhagwati, J. (1962): The Economic Journal, Borchert, M. (1972): The-
del, Wirtschaftswissenschaften, Borchert, M. (1975): Ein-
dium, Helft 3, März, Bowen, H. P. (1983): Chan-
on U.S. Comparative Brecher, R. und Choud-
Factor Price Equalization Brecher, R. und Choud-
nal Trade, Journal of Brecher, R. und Choud-
the United States: A T Feenstra (ed.): Empiric-
Broll, Udo (1989): Intra-
se, Konstanz.
Broll, U. und Gilroy, J. buch für Sozialwissen-
Broll, U. und Gilroy, J. lyse ohne Faktorpreiss-
Broll, U. und Gilroy, J. sätze, Oldenbourg, M-
Caves, R. E. und Jones, C. (1965-66): 33, July, S. 477-519, 3
Chipman, J. S. (1969): Fa-
national Economic Re-
Chipman, J. S. (1987): In-
Plafage (A Dictionary of
Clifton, D. S. und Marx-
Theorem, Canadian J
Deardorff, A. V. (1980):
Political Economy, Deardorff, A. V. (1982):
Economic Review, Vo-
Deardorff, A. V. (1984)
und P. B. Kenen (Hrsg.)

as surprising as first glance suggests, given the rising importance of alternative determinants of trade flows other than factor abundance.

Faktorergehalt und internationaler Handel

11

Literatur

- AKANO, O. und INGHAM, K. (1982): The „New“ Theories of Trade and UK's Comparative Advantage in Engineering Products, *Journal of Economic Studies*, 9 (3), S. 61-67.
- BALASSA, B. (1979): The Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactures Goods, *Review of Economics and Statistics*, 61, S. 259-266.
- BAUM, C., und COE, D. (1978): A Logic Analysis of the Factor Content of West German Foreign Trade, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 114, S. 328-338.
- BHAGWATI, J. (1964): The Pure Theory of Trade: A Survey, *Economic Journal*, 74, S. 1-78.
- BHARADWAJ, R. (1962): Factor Proportions and the Structure of Indo-US Trade, *Indian Economic Journal*, Vol. 10.
- BORCHERT, M. (1972): Theorem und Empirie in der reinen Theorie des internationalen Handels, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Heft 12, Dezember, S. 529-535.
- BORCHERT, M. (1975): Das Heckscher-Ohlin-Theorem, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Heft 3, März, S. 141-142.
- BOWEN, H. P. (1983): Changes in the International Distribution of Resources and their Impact on U.S. Comparative Advantage, *Review of Economics and Statistics*, 65, S. 402-414.
- BRECHER, R. und CHOURDRI, E. (1982): The Factor Content of International Trade without Factor Price Equalization, *Journal of International Economics*, Vol. 12, S. 277-283.
- BRECHER, R. und CHOURDRI, E. (1984): New Products and the Factor Content of International Trade, *Journal of Political Economy*, Vol. 92, no. 5, S. 965-971.
- BRECHER, R. und CHOURDRI, E. (1988): The Factor Content of Consumption in Canada and the United States: A Two-Country Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Model, in: R. C. FEENSTRA (ed.): *Empirical Methods for International Trade*, MIT, London, S. 5-11.
- BROTL, UDO (1989): Intra-Industrielle Arbeitsteilung. Eine außenhandels-theoretische Analyse, Konstanz.
- BROTL, U. und GILROY, B. M. (1986a): Comparative Advantage and Trade Patterns, *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, Bd. 37, Heft 3, S. 321-325.
- BROTL, U. und GILROY, B. M. (1986b): Faktorergehalt intra-industrieller Handelsströme: Analyse ohne Faktorieneinsatzgleichheit, August, Konstanz (Mimeo).
- BROTL, U. und GILROY, B. M. (1989): Außenwirtschaftstheorie: Einführung und Neuere Ansätze, Oldenbourg, München, Wien.
- CAVES, R. E. und JONES, R. W. (1989): *World Trade and Payments*, Boston.
- CHIPMAN, J. S. (1965-66): A Survey of the Theory of International Trade, in: *Econometrica*, 33, Juli, S. 477-519; 33, Oktober, S. 685-760, 34, Januar, S. 18-76.
- CHIPMAN, J. S. (1969): Factor-price Equalization and the Stolper-Samuelson Theorem, *International Economic Review*, Vol. 10, Oktober, S. 399-406.
- CHIPMAN, J. S. (1987): *International Trade*, in: EATWELL, J., MILGATE, J. (eds.): *The New Palgrave (A Dictionary of Political Economy)*, S. 922-955.
- CLIFTON, D. S. und MARKSEN, W. P. (1984): An empirical investigation of the Heckscher-Ohlin Theorem, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 17, S. 32-38.
- DEARDORFF, A. V. (1980): The General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem, *Journal of Political Economy*, Vol. 88, S. 941-957.
- DEARDORFF, A. V. (1982): The General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem, *American Economic Review*, Vol. 72, S. 683-694.
- DEARDORFF, A. V. (1984): *Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows*, in: R. W. JONES und P. B. KEMEN (Hrsg.): *Handbook of International Economics*, Kapitel 10.

des internationalen
Es gibt zwar eine
den Faktorergehalt
Doch auch
indirekt. Eine syste-

argumentieren z. B.

„mögliche getrennte

die sog. „revealed

„Theorem gültig ist.

„Leontief-Parado-

Ergebnis, daß bila-

erlaufen.

ab Unterschiede in

deutende Rolle bei

ab es einen Zusam-

gl. Maskus (1985))

der Außenhandels-

tern und empirisch

„V-Theorems ange-

Intrafirmenhandel

9)), zunehmend ab-

nach die Weiterent-

her Erklärungsan-

„dance“ theorems of

ig with the pioneer-

nents should affect

is to demonstrate

to analyze existing

sans of testing the

that the literature

1984), Bowen (1983).

- DIAB, M. A. (1956): The United States Capital Position in the Structure of its Foreign Trade., Amsterdam, North-Holland.
- DIAMOND, P. A. und MCFADDEN, D. L. (1974): Some Uses of the Expenditure Function in Public Finance., *Journal of Public Economics*, Vol. 3, S. 3–21.
- DIXIT, A. und NORMAN, V. (1980): Theory of International Trade., Welwyn, James Nisbet.
- DIXIT, A. und WOODLAND, A. (1982): The Relationship between Factor Endowments and Commodity Trade., *Journal of International Economics*, Vol. 13, S. 201–214.
- ETHIER, W. J. (1982): The General Role of Factor Intensity in the Theorems of International Trade., *Economic Letters*, Vol. 10, S. 337–342.
- FISHER, F. M. und HILLMAN, A. L. (1984): The Commodity Pattern of Trade and the Heckscher-Ohlin Theorem in the Presence of Aggregate and Commodity-Specific Factor Intensity Reversals., *Journal of International Economics*, Vol. 17, S. 159–172.
- GANDOLFO, G. (1987): *International Economics I: The Pure Theory of International Trade.*, Springer Verlag, Berlin.
- GILROY, B. M. (1989): Intra-Firm Trade., *Journal of Economic Surveys*, Vol. 3, No. 4, S. 325–343.
- HAMILTON, C. und SVENSSON, L. E. O. (1984): Do Countries' Factor Endowments Correspond to the Factor Content in their Bilateral Trade Flows?, *Scandinavian Journal of Economics*, 86 (1), S. 84–97.
- HELPMAN, E. (1984): The Factor Content of Foreign Trade., *Economic Journal*, Vol. 94, S. 132–152.
- HELPMAN, E. und KRUGMAN, P. R. (1985), *Market Structure and Foreign Trade.*, Cambridge, Mass., The MIT Press.
- INADA, K. (1967): A Note on the Heckscher-Ohlin Theorem., *Economic Record*, 43, März, S. 88–96.
- JONES, R. (1987): Heckscher-Ohlin Theory., in: EATWELL, J., MILGATE, J. (eds.), *The New Palgrave (A Dictionary of Political Economy)*, S. 620–626.
- LEAMER, E. (1980): The Leontief Paradox, Reconsidered., *Journal of Political Economy*, 88, June S. 495–503.
- LEAMER, E. (1984): *Sources of Comparative Advantage: Theories and Evidence.*, Cambridge, Mass.
- LEONTIEF, W. (1953): Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined., *Economica Internazionale*, 7, Februar, S. 3–32. Reprinted in *Readings in International Economics*, ed. by R. E. CAVES and H. G. JOHNSON, (1968): Homewood, Ill., Irwin.
- KOHLER, W. K. (1987): The Factor Content of Austria's Foreign Trade 1976., *Empirica*, 1, S. 3–25.
- KOHLER, W. K. (1988): *Faktorproportionen und Internationaler Handel.*, J. C. B. MOHR (Paul Siebeck), Tübingen.
- KREININ, M. E. (1965): Comparative Labor Effectiveness and the Leontief Scarce Factor Paradox., *American Economic Review*, 55, S. 131–140.
- MASKUS, K. E. (1985): A Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Theorem: The Leontief Commonplace., *Journal of International Economics*, 19, S. 201–218.
- MINHAS, B. S. (1962): The Homohypallagic Production Function, Factor Intensity Reversals and the Heckscher-Ohlin Theorem., *Journal of Political Economy*, 70, S. 138–156.
- MINHAS, B. S. (1963): *An International Comparison of Factor Costs and Factor Use.*, Amsterdam.
- NEARY, J. P. u. A. G. SCHWEINBERGER (1986): Factor Content Functions and the Theory of International Trade., *Review of Economic Studies*, vol. LIII, S. 421–432.
- PHILPOT, G. (1970): Labor Quality, Returns to Scale and the Elasticity of Factor Substitution., *Review of Economics and Statistics*, 52, S. 194–199.
- ROSE, K. (1986): *Theorie der Außenwirtschaft.*, München.
- ROSKAMP, K. W. (1963): Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of West Germany., *Weltwirtschaftliches Archiv*, 91, S. 319–326.

- SCHITTKO, U. K. (1988): *Wirtschaftsstudium*, Hel
- SCHUMACHER, D. (1988): *Developing Count* land.
- SGRO, PASQUALE M. (1988): London.
- SIEBERT, H. (1989): A
- SITZ, ALFRED (1980a): Relevanz., *Wirtsch*
- SITZ, ALFRED (1980b): Benhandels., *Wirts*
- SITZ, A. (1980c): Fakt
- Quartalshefte der (
- STERN, R. (1975): *Te* Finance., *Cambrid*
- STERN, R. (1976): *Son* The *Journal of Pol*
- STOLPER, W. und ROSI
- cations to Foreign T
- SVENSSON, L. E. O. (1985): *Wirtsch*, Vol. 16, S. 36.
- TATEMOTO, M. und IC
- Japan., *Review of*
- TEITEL, S. (1976): *Lab* Comparison., *Jour*
- TRAVIS, W. P. (1964): *T* versity Press.
- UZAWA, H. (1964): *D* Economic Review,
- VANEK, J. (1963): *The* ge, Mass., *Harvard*
- VANEK, J. (1968): *The* S. 749–56.
- VARIAN, H. (1978): *M*
- WAHL, D. F. (1961): *C* dian *Journal of Ec*
- WILLIAMS, J. R. (1970): *Economics*, 3, *Febr*
- WOLTER, F. (1977): *Fa* nal Trade Patterns.
- YENG, P. und TSANG, (1988): *Crossovers: An Em*

- SCHMITTKO, U.K. (1981): Der Dualitätsansatz und einige Anwendungsbeispiele, Das Wirtschaftsstudium, Heft 8, S. 395-401.
- SCHUMACHER, D. (1983): Intra-Industry Trade Between the Federal Republic of Germany and Developing Countries, in: THAKAKAN, P.K. M. (ed.), Intra-Industry Trade, North Holland, Amsterdam.
- SGRO, PASQUALE M. (1986): The Theory of Duality & International Trade, Croom Helm, London.
- SIEBERT, H. (1989): Außenwirtschaft, Stuttgart.
- SITZ, ALFRED (1980a): Die Neo-Faktorenproportionen-Hypothese: Konzeption und empirische Relevanz, Wirtschaftspolitische Blätter, Vol. 1, 27 Jg., S. 81-91.
- SITZ, ALFRED (1980b): Produktzyklus und Neuerungspotential als Determinanten des Außenhandels, Wirtschaftspolitische Blätter, Vol. 3, 27 Jg., S. 90-100.
- SITZ, A. (1980c): Faktorgehalt und Wettbewerbsfähigkeit im Österreichischen Außenhandel, Quartalshefte der Girozentrale (Sonderheft 1), Vol. 15, S. 151-159.
- STERN, R. (1975): Testing Trade Theories, in: P.B. KENNEDY (ed.), International Trade and Finance, Cambridge University Press.
- STERN, R. (1976): Some Evidence on the Factor Content of West Germany's Foreign Trade, The Journal of Political Economy, Vol. 84, S. 131-141.
- STOLPER, W. und ROSKAMP, K. (1961): An Input-Output Table for East Germany with Applications to Foreign Trade, Bulletin of Oxford, Institute of Economics and Statistics, Vol. 23, SVENSSON, L.E.O. (1984): Factor Trade and Goods Trade, Journal of International Economics, Vol. 16, S. 365-378.
- TATEMOTO, M. und ICHIMURA, S. (1959): Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan, Review of Economics and Statistics, Vol. 41.
- TEITEL, S. (1976): Labor Homogeneity, Skill Intensity and Factor Reversals - An International Comparison, Journal of Development Economics, Vol. 4.
- TRAVIS, W.P. (1964): The Theory of Trade and Protection, Cambridge, Harvard University Press.
- UZAWA, H. (1964): Duality Principles in the Theory of Cost and Production, International Economic Review, Vol. 5, No. 2, Mai, S. 216-220.
- VANER, J. (1963): The Natural Resource Content of US Foreign Trade, 1870-1955, Cambridge, Harvard University Press.
- VANER, J. (1968): The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case, Kyklos 21 (Oktober), S. 749-56.
- VARIAN, H. (1978): Microeconomic Analysis, New York.
- WAHL, D.F. (1961): Capital and Labour Requirements for Canada's Foreign Trade, Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol. 27.
- WILLIAMS, J.R. (1970): The Resource Content in International Trade, Canadian Journal of Economics, 3, Februar, S. 111-122.
- WOLTER, F. (1977): Factor Proportions, Technology and West German Industry's International Trade Patterns, Weltwirtschaftliches Archiv, 113, S. 250-267.
- YENG, P. und TSANG, H. (1972): Generalized Production Functions and Factor-Intensity Crossovers: An Empirical Analysis, Economic Record, 48, S. 387-399.
- Wyn, James Nisbet.
r Endowments and
01-214.
ms of International
rade and the Heck-
ecific Factor Inten-
72.
ernational Trade,
veys, Vol. 3, No. 4,
ments Correspond
rnal of Economics,
ic Journal, Vol. 94,
Trade, Cambridge,
Record, 43, März,
J. (eds.), The New
tical Economy, 88,
dence, Cambridge,
merican Capital Posi-
printed in Readings
1968): Homewood,
1976, Empirica, 1,
J.C.B. MOHR (Paul
nief Scarce Factor
The Leontief Com-
Intensity Reversals
), S. 138-156.
actor Use, Amster-
and the Theory of
432.
of Factor Substitu-
of West Germany,